



Universidad del
Rosario



PREMIO
LATINOAMERICANO A LA
INNOVACIÓN
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Nota: En este documento usted podrá incluir imágenes, gráficos, tablas, así como enlaces de acceso a videos, que considere relevantes para exponer su experiencia.

1. Nombre del postulante:

Laura Patricia Aldape Valdés, Tecnológico de Monterrey, patricia.aldape@tec.mx

Carla Victoria Ramírez López, Tecnológico de Monterrey, carla.ramirez@tec.mx

Leticia Castaño Sánchez, Tecnológico de Monterrey, lcs@tec.mx

2. Institución: Tecnológico de Monterrey

3. Categoría en el que se desea inscribir la propuesta (seleccione solo una):

- **Experiencias de aprendizaje transformador:** se premiarán aquellas experiencias en educación superior, que fundamentadas en el estudio de tendencias educativas actuales y emergentes, promuevan dinámicas innovadoras de aprendizaje y apunten a la mejora y la calidad de la educación, y a la disminución de la deserción.

4. Título de la experiencia y/o proyecto innovador:





5. Palabras clave (entre 4 y 6 palabras separadas por comas)

Holografía, Profesor Holograma, Telepresencia, Aprendizaje a distancia.

6. Tiempo de implementación de la experiencia y/o proyecto innovador

Agosto 2018 a diciembre 2019.

7. Resumen de la experiencia y/o proyecto innovador (máximo 200 palabras)

La educación a distancia ha evolucionado en sus formatos digitales. Este proyecto muestra una innovación diseñada e implementada por el Tecnológico de Monterrey llamada **Profesores holograma**, la cual lleva a profesores expertos a sitios distantes para impartir sus clases en varios lugares a la vez, logrando una experiencia innovadora y cautivante que atrapa al alumno haciéndolo sentir como si su profesor estuviera presente.

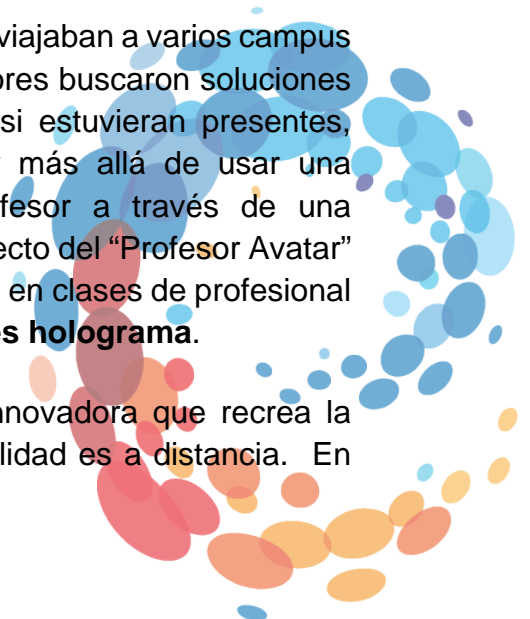
El efecto holograma permite a) recrear la **dinámica** natural de una clase **presencial**, donde profesores y alumnos interactúan en **tiempo real**, b) brinda una **imagen anatómicamente correcta** mostrando al profesor en tamaño real, c) **humaniza** la experiencia a distancia ya que el alumno interactúa sin percibir la tecnología como una barrera, Pelet et al. (2017) describe este fenómeno como una ilusión perceptiva de estar presente sin sentirse mediado por la tecnología y d) propicia un **estado inmersivo o estado de flujo** que facilita la **concentración** en donde el alumno mejora su enfoque y atención en lo que está sucediendo y haciendo (Csikszentmihalyi, 2000; Pelet et al., 2017).

Más de 10 mil estudiantes se han impactado por esta innovación, en diversas universidades e instituciones gubernamentales de América, Europa, Asia y África.

8. Descripción completa de la innovación y el proceso de implementación (Máximo 1000 palabras)

Durante el 2013, profesores del Tecnológico de Monterrey viajaban a varios campus de forma constante. A partir de 2016, un grupo de profesores buscaron soluciones innovadoras para que sus alumnos los sintieran como si estuvieran presentes, integraron una solución tecnológica que les permitió ir más allá de usar una herramienta de videoconferencia donde se ve al profesor a través de una computadora o un monitor de televisión. Así surgió el proyecto del “Profesor Avatar” cuyo nombre ha cambiado a partir de su impartición formal en clases de profesional desde agosto 2018 a la fecha por el nombre de **Profesores holograma**.

Profesores holograma es una experiencia educativa innovadora que recrea la dinámica natural de una clase presencial, aunque en realidad es a distancia. En





ella se muestra una proyección bidimensional del profesor que da el efecto de un holograma. El **alumno** puede ver a su **profesor** en un tamaño anatómicamente correcto e interactuar con él en tiempo real, obteniendo una retroalimentación inmediata haciéndolo sentir como si su profesor estuviera enfrente de él en el salón de clases (Figura 1). En vez de un pizarrón tradicional el profesor utiliza la tecnología y puede escribir a través de un monitor táctil o una tableta explicando el contenido de sus lecciones, resolviendo problemas, mostrando videos y/o experimentos etc. Los alumnos pueden ver este contenido en grandes monitores en su salón de clases al lado de la imagen del profesor con efecto holograma. Asimismo, pueden visualizar otros salones de clase con compañeros a la distancia y escuchar sus aportaciones cuando interactúan dentro de la clase, enriqueciendo su aprendizaje. Dentro de cada salón de clases se encuentra un **facilitador** que apoya al profesor para realizar actividades de trabajo en equipo y experimentos, monitorear al grupo; moderar las participaciones y aplicar exámenes.

Por otro lado, el profesor se encuentra en una sala transmisora desde donde puede ver a todos los alumnos que se encuentran en las sedes conectadas a su sesión. Con el profesor no hay alumnos físicamente porque debe enfocar toda su atención a todos los alumnos en las salas receptoras. Junto al profesor se encuentra también un **Coordinador de Transmisión** quien se asegura que todas las sedes están recibiendo correctamente la señal de audio y video y que apoya al profesor a dar seguimiento a lo que sucede con los alumnos en las diferentes sedes para su atención, manteniendo una estrecha comunicación con los facilitadores en cada sala receptora.

Figura 1

Profesora en sala receptora





La Experiencia de **Profesores holograma** se puede adaptar e integrar en diferentes tipos de experiencias de aprendizaje, incluyendo aquellas que por su modalidad no son predominantemente a distancia. De esta manera se convierte en un componente habilitador de nuevas experiencias dentro de cualquier modelo didáctico.

A partir de su inicio en agosto 2018 para las clases a nivel profesional se implementaron 3 modelos de uso de acuerdo con las necesidades académicas:

1. **Rotativo/ Team-teaching.** Primer modelo utilizado en donde el rol del profesor holograma se va rotando entre dos o más profesores/expertos entre una sesión y otra, en donde su participación se distribuye a lo largo del periodo académico. En este modelo el profesor titular sigue presente en cada sede, de tal forma que sólo en ciertos momentos, los alumnos interactúan con otros expertos de otras sedes en holograma. Este modelo se utiliza cuando se quiere aprovechar el conocimiento y trayectoria de los diferentes expertos y así los alumnos no solo toman clase con uno sino con varios expertos a la vez (Figura 2).

Figura 2

Modelo Rotativo / Team-teaching





2. **Star experto.** En este modelo el rol del profesor holograma es tomado por un único profesor que transmite e imparte el 100% del curso para varias sedes receptoras. Se cuenta con un facilitador que acompaña a los alumnos durante la sesión en cada sede. Se utiliza para llevar profesores expertos a campus en donde no los hay y en varios lugares a la vez. El profesor transmite su clase desde su campus en formato de **Profesores holograma** y los alumnos la reciben en el suyo (Figura 3).

Figura 3

Modelo Star Experto



3. **Star invitado.** En este modelo se invita a uno o varios expertos externos a la impartición regular de clases, para enriquecer con su experiencia el aprendizaje de los alumnos. Se pueden programar varias sesiones en el semestre. El profesor titular de cada sede acompaña a los alumnos durante las sesiones con los expertos invitados a través de su transmisión con efecto holograma. A estas sesiones pueden sumarse diversos grupos y materias por lo que su alcance es mayor (Figura 4).





Universidad del
Rosario



PREMIO
LATINOAMERICANO A LA
INNOVACIÓN
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Figura 4

Modelo Star Invitado



Para poder escalar esta experiencia a nivel nacional se requirió habilitar 2 salas transmisoras (Figura 5) y 11 salas receptoras (Figura 6) con el equipamiento necesario para transmitir una imagen en tamaño completo, anatómicamente correcto e interactuar con los alumnos en tiempo real y con retroalimentación inmediata.

Se diseñó e implementó una estrategia didáctica y un modelo instruccional que contemplaba el **diseño de pautas de cada sesión, diseño de actividades, uso de herramientas pedagógicas y tecnológicas** para lograr un **aprendizaje activo**. Asimismo, previo a su impartición se diseñó e implementó una **capacitación a profesores, equipo técnico y facilitadores** para garantizar la vivencia adecuada para el alumno y que los profesores pudieran adaptar sus contenidos y sesiones a esta modalidad, ya que mayormente sus clases eran presenciales.





Universidad del
Rosario



PREMIO
LATINOAMERICANO A LA
INNOVACIÓN
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Figura 5
Sala transmisora

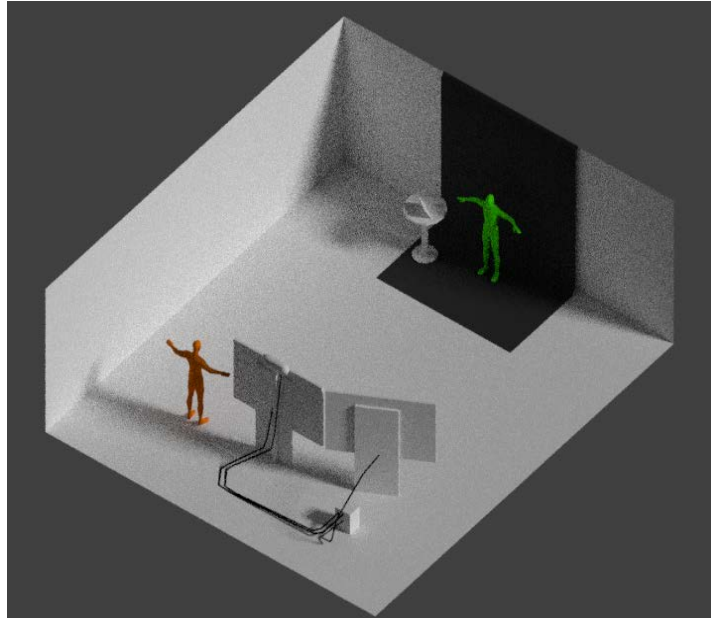


Figura 6
Sala receptora





9. Principales resultados e impacto de la iniciativa. Incluya indicadores concretos, evidencia de aplicación en otros contextos, alianzas interareas o interinstitucionales, etc. (Máximo 600 palabras)

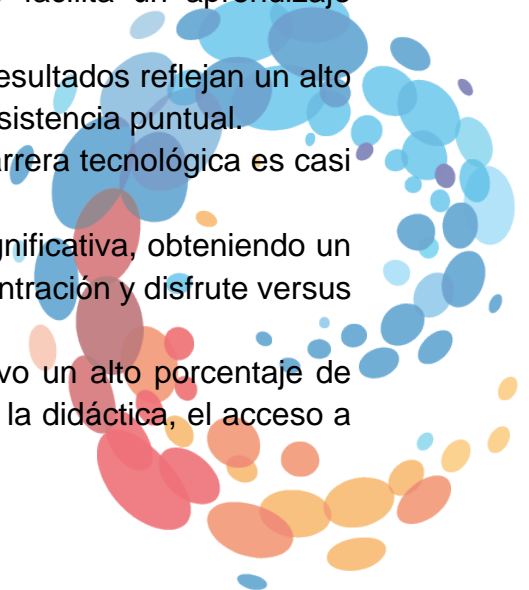
Desde agosto 2018 a la fecha se han impartido 50 materias de Negocios, Ingeniería y Ciencias, Arquitectura y Medicina a más de 3 mil alumnos de la institución en 11 campus de México con alrededor de 100 profesores. En total más de 10 mil estudiantes se han impactado por esta innovación, en diversas universidades e instituciones gubernamentales de América, Europa, Asia y África.

Se realizaron investigaciones e indagaciones de acuerdo con las siguientes variables:

- a) **Desempeño académico:** Resultado promedio de calificaciones de grupos.
- b) **Compromiso para el aprendizaje (*engagement*):** Medida en que los alumnos se comprometieron con el estudio para conseguir un aprendizaje significativo.
- c) **Presencia social:** La sensación de estar en compañía de alguien.
- d) **Estado de flujo (*state of flow*):** Estado de experiencia óptima que las personas expresan cuando están intensamente implicadas en lo que están haciendo. Tiene cuatro etapas: curiosidad, desafío, disfrute y concentración (Pelet et al., 2017).
- e) **Percepción del alumno:** Impresión u opinión del alumno respecto de la experiencia.

Principales hallazgos:

1. Se encontró que no hay una diferencia significativa en los resultados de desempeño académico de **Profesores holograma** versus presencial por lo que se concluye que esta experiencia permite y facilita un aprendizaje equivalente al que se obtiene presencialmente.
2. Respecto del compromiso para el aprendizaje los resultados reflejan un alto grado de motivación para la participación activa y asistencia puntual.
3. En presencia social los alumnos declaran que la barrera tecnológica es casi imperceptible para interactuar con su profesor.
4. En el estado de flujo se encontró una diferencia significativa, obteniendo un valor más alto en los aspectos de curiosidad, concentración y disfrute versus grupos presenciales.
5. Respecto a la percepción de los alumnos se obtuvo un alto porcentaje de aprobación de la experiencia. Los alumnos valoran la didáctica, el acceso a





- los diferentes expertos en la materia, la interacción intercampus y el uso de herramientas tecnológicas.
6. Al comparar **Profesores holograma** vs videoconferencia tradicional en una escala de 1-10, los resultados fueron:
 - a. Satisfacción con la impartición 9.6 vs 8.7
 - b. Barrera tecnológica imperceptible 9.1 vs 8.6
 - c. Motivación para la participación activa 8.8 vs 8.0
 7. Los alumnos describen la experiencia como innovadora, interesante y única. El 97% de los estudiantes respondieron que volverían a tomar clases con **Profesores holograma**.

Profesores holograma se ha llevado a universidades de otros países con el fin de intercambiar experiencias, realizar cursos y conferencias interuniversidades. Algunos ejemplos de ello se listan a continuación:

Reto i con Profesor Avatar en verano 2016. Se conectaron 5 Universidades de 4 países (Universidad Rafael Landívar de Guatemala, TECSUP de Perú, Pontificia Universidad Católica de Chile y Tecnológico de Monterrey de México) en un reto de sustentabilidad. El Reto consistía en construir un generador de electricidad sustentable, a partir de materiales reciclados, durante una semana, con tutorío a distancia a través del modelo de Telepresencia "Profesor Avatar" que incluyó robots de telepresencia.

Hub Tec - China en mayo de 2019. Intercambios académicos y empresariales para la aceleración de empresas con base tecnológica y en temas de investigación. Se cuenta con sala transmisora y receptora de **Profesores holograma**.

Figura 7
Hub Tec-China





Congreso de Internacional de Innovación Educativa 2018 y 2019. Se compartieron resultados y avances del modelo de **Profesores holograma** a más de 3,000 participantes de diversas Universidades, Empresas y Organizaciones (Figura 8).

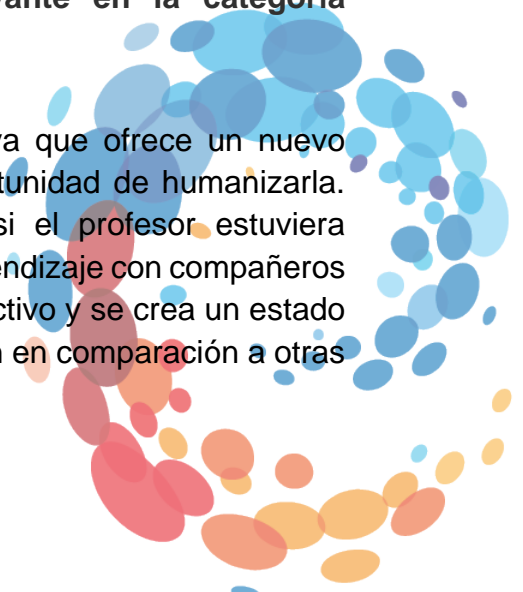
Figura 8

Congreso Internacional de Innovación Educativa 2018



10. ¿Por qué considera que su proyecto es relevante en la categoría seleccionada? (máximo 200 palabras)

Este proyecto promueve un aprendizaje transformador ya que ofrece un nuevo camino para la educación a la distancia y brinda la oportunidad de humanizarla. Permite que los alumnos tengan una vivencia como si el profesor estuviera presente, se interactúa en tiempo real, se enriquece su aprendizaje con compañeros de otras ciudades, se mantiene se facilita el aprendizaje activo y se crea un estado de flujo que lleva a los alumnos a una mayor concentración en comparación a otras experiencias digitales.





Los modelos de impartición e instruccional diseñados para esta experiencia permiten que el profesor cuente con herramientas y estrategias educativas de alta calidad que atrapan el interés de sus alumnos y facilita su aprendizaje.

Ante los retos actuales, la educación a distancia tomará especial relevancia a partir de la crisis del Covid-19, hoy más que nunca se necesitan nuevas formas de ofrecer un aprendizaje digital e híbrido que permita dar mayor flexibilidad y continuidad a la educación, así como ofrecer seguridad a profesores y alumnos en riesgo. **Profesores holograma** es una valiosa alternativa ya que combina lo mejor de los dos mundos: presencial y digital.

11. Lecciones aprendidas (Máximo 400 palabras)

A lo largo de su implementación en una variedad de materias de diferentes disciplinas, la experiencia de **Profesores holograma** ha sumado valiosas lecciones que han permitido mejorarla y enriquecerla para su adecuada aplicación.

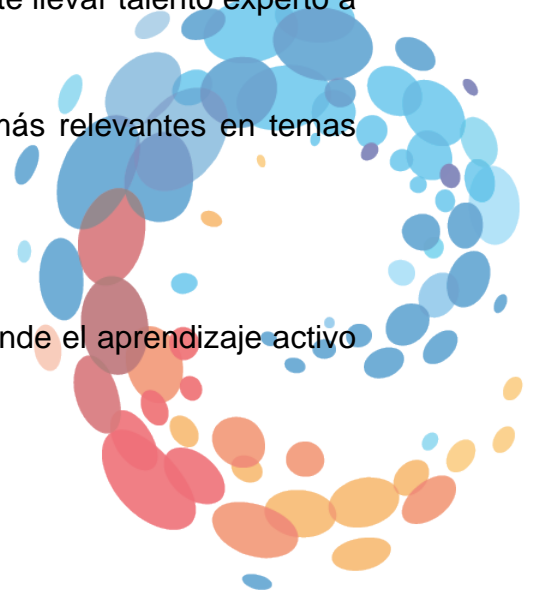
El despliegue de esta experiencia se realizó de forma paulatina cuidando mucho la vivencia de los alumnos y profesores. El primer modelo que se probó fue el modelo rotativo/ Team-teaching en donde el rol del profesor holograma se alternaba entre varios profesores, los cuales también estaban presentes en cada uno de los sitios, para no dejar solos a los alumnos, tener control de la experiencia y conocer su retroalimentación respecto del profesor con efecto holograma.

Los resultados obtenidos de este primer piloto indicaron una buena valoración en la presencia social y el compromiso hacia el aprendizaje (*engagement*), así como una alta percepción por parte del alumno de que el profesor holograma estaba presente. Dado lo anterior, se decidió experimentar con nuevos modelos en donde el profesor titular se presenta como profesor holograma lo cual permite llevar talento experto a lugares donde no se tenía.

A continuación, se muestran algunas de las lecciones más relevantes en temas académicos y de operación:

Lecciones académicas:

- Diseñar las clases de forma muy dinámica y en donde el aprendizaje activo sea parte fundamental de la estrategia didáctica.





- Seleccionar a profesores con el perfil adecuado para manejo de grupos a distancia.
- Continuar con los modelos Star experto y Star invitado que son los modelos que más han sido aceptados por los alumnos.
- Evolucionar el modelo rotativo/ Team-teaching para realizarse con expertos de diferentes temas, así los alumnos tendrán en el profesor holograma un valor agregado por su especialización.

Lecciones de operación:

- Tener un facilitador en los salones con los alumnos para apoyar en las actividades presenciales y de control de grupo.
- Contar con protocolos de interacción para la participación ordenada de cada uno de los campus y el profesor holograma.

Las **instituciones de educación superior** pueden contar con los siguientes **beneficios**:

- Ampliar la variedad en la oferta de experiencias educativas flexibles ofreciendo otras posibilidades para la educación a distancia.
- Reducir costos de viajes o traslados en algunos de sus programas que lo requieran.
- Llevar diversidad de talento de profesores y expertos a un mayor número de alumnos geográficamente distribuidos.
- Aportar a la institución iniciativas de alto valor que transformen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

12. Sitios web que evidencien el desarrollo de la experiencia y/o proyecto innovador

Sitios web:

Video del proyecto: Recuperado de: <https://youtu.be/hBAkVb1a2oA>

Sitios web del proyecto: *Innovación Educativa (2020). Tecnológico de Monterrey.*

Recuperado de: <https://innovacioneducativa.tec.mx/iniciativas/telepresencia/>

Profesor AVATAR. Recuperado de: <https://profesoravatar.com/reto-i/>

Publicaciones:

Villanueva, Asael (agosto 2018). Mi profesor es un holograma. *CONECTA.*

Tecnológico de Monterrey. Recuperado de:

<https://tec.mx/es/noticias/nacional/educacion/mi-profesor-es-un-holograma-da-tec-primero-clase-al-estilo-star-wars>





Redacción CONECTA (Agosto, 2018). Todo lo que querías saber sobre las clases con proyección holográfica. *CONECTA. Tecnológico de Monterrey. Recuperado de: <https://tec.mx/es/noticias/nacional/educacion/todo-lo-que-querias-saber-sobre-las-clases-con-proyeccion-holografica>*

Ortega, Hiram (abril 2020). Un nutrido número de profesores de la Escuela de Ingeniería y Ciencias del Tec, presentó artículos de investigación en materia educativa en una de las conferencias más importantes a nivel mundial.

CONECTA. Tecnológico de Monterrey. Recuperado de: <https://tec.mx/es/noticias/nacional/investigacion/llevan-profesores-de-ingenieria-innovacion-educativa-educon-2020>

Luévano, Eduardo (agosto 2017). Tecnologías de telepresencia para humanizar la educación a distancia. *El Observatorio. Tecnológico de Monterrey. Recuperado de: https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/2017/8/28/tecnologias-de-telepresencia-para-humanizar-la-educacion-a-distancia?utm_term=0_8c290e5448-3ddc68bbe9-176062793*

Lo que viene en las aulas. *El Clarín* (2019). Recuperado de: https://www.clarin.com/sociedad/educacion-futuro-profesores-avatar-clases-360-grados_0_pktttZW.html

Gudiño, Sandra; Rivera, Nohemí (2019). My Teacher is a Hologram: Measuring innovative STEM learning experiences. *IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, Princeton, NJ, USA, 2019, pp. 332-337, doi: 10.1109/ISECon.2019.8882042.

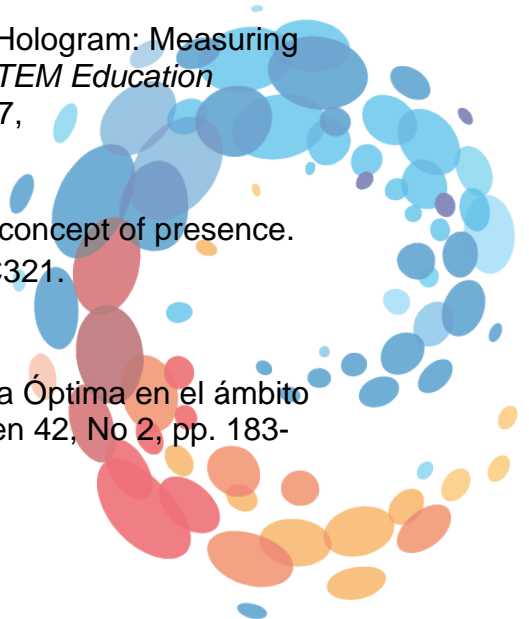
Referencias:

Csikszentmihalyi, M. (2000). *Beyond boredom and anxiety*. Jossey-Bass.

Gudiño, Sandra; Rivera, Nohemí (2019). My Teacher is a Hologram: Measuring innovative STEM learning experiences. *IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, Princeton, NJ, USA, 2019, pp. 332-337, doi: 10.1109/ISECon.2019.8882042.

Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the heart of it all: The concept of presence. *Journal of computer-mediated communication*, 3(2), JCMC321. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00072.x>

Mesurado, B. (2010). La experiencia de Flow o Experiencia Óptima en el ámbito educativo. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Volumen 42, No 2, pp. 183-





Universidad del
Rosario



PREMIO
LATINOAMERICANO A LA
INNOVACIÓN
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

192. ISSN 0120-0534 Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3279999.pdf>

Pelet, J.; Ettis, S.; Cowart, K. (January 2017). Optimal experience of flow enhanced by telepresence: Evidence from social media use. *Science Direct*. Volumen 54, Tomo 1, Pp. 115-128. Recuperado de:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720616300489>

Tena, Juan José (2017). *El Observatorio*. Tecnológico de Monterrey. Recuperado de: <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/2017/3/14/aprendizaje-digital-para-todos>

Recuerde que este documento debe adjuntarlo en formato PDF al formulario de inscripción.

